

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-319711

(43) 公開日 平成11年(1999)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 6 B 1/16

B 0 6 B 1/16

H 0 2 K 7/065

H 0 2 K 7/065

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-352622

(22) 出願日 平成10年(1998)12月11日

(31) 優先権主張番号 特願平10-68441

(32) 優先日 平10(1998)3月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 古舘 利夫

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 稲田 裕二

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 細淵 伸一

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

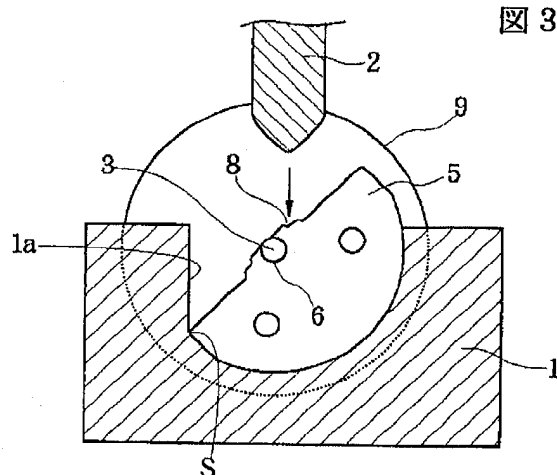
(74) 代理人 弁理士 野▲崎▼ 照夫

(54) 【発明の名称】 振動発生装置および前記振動発生装置への分銅の取付方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の装置および取付方法では、分銅をシャフトに取付ける際に大きな加圧力を必要としていたため、比較的やわらかい材質よりなる分銅を使用しなければならず、分銅がシャフトからずれたりあるいは抜けたりするなどの問題が生じていた。

【解決手段】 断面が半円形で形成され且つシャフト3の挿通孔6の脇に凹部8が設けられた分銅5を使用する。この分銅5をシャフト3に挿通した後受け台1上に傾斜して保持させる。次いで分銅5の上方から先が細くなった加圧部材2を降下させて前記凹部8に対して圧力を加える。この場合、加圧部材2の加圧方向は、シャフト3の軸から外れた方向に向けて行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モーターのシャフトに振動発生用の分銅が取付けられた振動発生装置であって、

前記分銅に、断面が略半円形であり且つその半径方向の中央部の一部が開放したシャフト挿通孔と、前記挿通孔の開放部分の近傍に位置するかしめ止め用の凹部とが形成され、前記シャフトが前記挿通孔に挿通された状態で前記凹部または前記凹部よりも開放端側が加圧されることにより、前記シャフトが挿通孔内に固定されていることを特徴とする振動発生装置。

【請求項2】 シャフトを覆う前記挿通孔の内壁面の角度が、180度より大きく形成された請求項1記載の振動発生装置。

【請求項3】 前記挿通孔の内壁面とシャフトとのクリアランスが、 $1/100$ 以上 $8/100$ mm以下である請求項1または2記載の振動発生装置。

【請求項4】 前記凹部と挿通孔の内壁面との間の肉厚が、シャフトの径に対して0.5倍以上1倍未満に形成された請求項1ないし3のいずれかに記載の振動発生装置。

【請求項5】 モーターの分銅をシャフトに挿通する工程と、分銅を保持させる工程と、分銅を加圧してシャフトに固定する工程とによる振動発生装置への分銅の取付方法において、

断面が略半円形の柱状であり且つその半径方向の中央部に一部が開放したシャフト挿通用の挿通孔と前記挿通孔の前記開放部分の近傍に凹部とが設けられた分銅を、シャフトに挿通した後、

前記分銅の半径方向のラインが傾斜するようにして保持し、前記凹部または前記凹部よりも開放端側に対して加圧部材を用いて加圧し、シャフトの軸心に対して内方に加圧して、シャフトと分銅とをかしめ固定することを特徴とする振動発生装置への分銅の取付方法。

【請求項6】 加圧の中心方向が、シャフトの軸心方向とは外れた方向である請求項5記載の振動発生装置への分銅の取付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゲーム用のコントローラ等に内蔵してコントローラ自体を振動させて使用し、または携帯電話やポケットベルの受信報知用として使用する振動発生装置および前記振動発生装置への分銅の取付方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、従来の振動発生装置において、モーターのシャフトへの分銅の取付方法を説明するための正面図であり、その取付前の状態を示す。図9は、その取付後の状態を示す正面図である。

【0003】上記のような従来の分銅10は、断面が半円形の柱状をした本体11の半径方向の中央部に、モ-

ターのシャフト3を挿通させるためのU字溝4が形成され、前記U字溝4の両脇部には上方に向けて突起13a、13bが形成されている。

【0004】上記のような分銅10をシャフト3に取付ける場合には、まずシャフト3を分銅10のU字溝4に挿通して保持させる。次いで分銅10を保持させるために受け台1が使用されるが、この受け台1は、分銅10の円周部（曲線部）と同様の形状を有し、この受け台1の曲線部1aと分銅10の円周部とが嵌合することによって分銅10が保持される。なお、この場合分銅10の平坦部が水平になるようにして保持される。

【0005】次いで、保持された分銅10の上方から、断面が三角形状の凹部12aを有する加圧部材12を降下させ加圧することによって分銅10がシャフト3に取付けられる。すなわち、加圧部材12の先端部に形成された凹部12aの面積は、前記突起13a、13bおよび両突起13aと13bとの空間で形成される面積よりも小さく形成されている。そのため加圧部材12の凹部12aを突起13a、13bの先端に押し当て、さらに下方へ加圧することにより両突起13a、13bが内側方向（矢印R、L）へと折れ曲がり、分銅10がシャフト3に押し付けられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8および図9に示すような従来の分銅10およびその取付方法では、分銅10が銅などの比較的やわらかい材料で形成されている場合に適しているが、鉄等の比較的硬い材料で形成される場合には分銅10をシャフト3へ取付ける際に大きな荷重を必要としなければならないという問題があった。

【0007】そして、分銅10をシャフト3へ取付ける際の荷重が小さいと、従来の方法で取付けられた分銅10では、比較的小さな力で分銅10をシャフト3から引き抜くことができってしまうため、上記のような分銅10が取付けられたモーターを実際に使用した場合に、回転時（使用時）に分銅10がシャフト3からずれるなどして異音を発生したり、またはシャフト3から外れて装置自体を損傷してしまうおそれがあった。

【0008】すなわち、図8および図9に示すU字溝4を有する分銅10では、これを加圧部材12で加圧した場合にU字溝4の内側壁面が直線状に形成されているため、この直線状の内側壁面をシャフト3に沿った曲面へと大きく変形させる必要があり、突起13a、13bの加圧時に大きな荷重が必要となる。従って、突起13a、13bの加圧時の荷重が小さいと、その変形が不十分となり、U字溝4の内側壁面とシャフト3の曲面との接触面積が小さくなる。その結果、取付け力も小さいものになり、大型の分銅を取付けて分銅にかかる荷重が大きくなった場合などはシャフト3から分銅10が抜けるおそれがある。

【0009】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、鉄等の硬い材料を使用した場合でも加圧部材で加圧する荷重が少なく済み且つ使用中で分銅がずれるなどの危険性のない振動発生装置および前記振動発生装置への分銅の取付方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の振動発生装置は、モーターのシャフトに振動発生用の分銅が取付けられた振動発生装置であって、前記分銅に、断面が略半円形であり且つその半径方向の中央部の一部が開放したシャフト挿通孔と、前記挿通孔の開放部分の近傍に位置するかしめ止め用の凹部とが形成され、前記シャフトが前記挿通孔に挿通された状態で前記凹部または前記凹部よりも開放端側が加圧されることにより、前記シャフトが挿通孔内に固定されていることを特徴とするものである。

【0011】上記手段により、鉄等の硬い材質を分銅に使用した場合でも従来よりも少ない加圧力で分銅をシャフトに強固に取付けることができる。また、鉄というコスト的にも安い材料で製造することができるためコストの低減を図ることができる。さらに鉄は、加工精度がやすく、しかも変形が少ないため抜けにくいものである。

【0012】上記の場合には、シャフトを覆う前記挿通孔の内壁面の角度が、180度より大きく形成されていることが好ましい。上記のように形成すると、分銅を加圧して変形させた場合にシャフトに対して面で接して保持することができる。すなわち、挿通孔の内壁面がシャフトとほぼ同一の曲面で形成されているため挿通孔の内壁面が加圧によって変形した場合に前記内壁面がシャフトの曲面に面で接するようになる。そのため、従来のU字溝のタイプよりも分銅をシャフトに強固に取付けることができる。

【0013】また前記挿通孔の内壁面とシャフトとのクリアランスが、1/100以上8/100mm以下であることが好ましい。より好ましくは、3/100以上5/100mm以下である。上記のように形成することにより、分銅を加圧した場合にシャフトに確実且つ強固に固定することができる。前記クリアランスが1/100mm未満では加工精度を出すことが難しく且つシャフトを挿入する場合に挿入しにくく、8/100mmを超えると加圧時に挿通孔の内壁面とシャフトとの接触面積が小さくなり、分銅をシャフトに強固に取付けることができなくなる。

【0014】また前記凹部と挿通孔の内壁面との間の肉厚が、シャフトの径に対して0.5倍以上1倍未満に形成されていることが好ましい。上記した範囲に設定することにより、分銅をシャフトに強固に固定することができる。なお、前記した肉厚がシャフトの径に対して1倍

以上の場合には分銅を加圧する際にシャフト挿通孔の内壁面が変形しにくくなり分銅をシャフトに固定することができず、一方0.5倍未満の場合でもやはりシャフトへの分銅の保持力が弱くなり好ましくない。

【0015】また、本発明の振動発生装置への分銅の取付方法は、モーターの分銅をシャフトに挿通する工程と、分銅を保持させる工程と、分銅を加圧してシャフトに固定する工程とによる振動発生装置への分銅の取付方法において、断面が略半円形の柱状であり且つその半径方向の中央部に一部が開放したシャフト挿通孔の挿通孔と前記挿通孔の前記開放部分の近傍に凹部とが設けられた分銅を、シャフトに挿通した後、前記分銅の半径方向のラインが傾斜するようにして保持し、前記凹部または前記凹部よりも開放端側に対して加圧部材を用いて加圧し、シャフトの軸心に対して内方に加圧して、シャフトと分銅とをかしめ固定することを特徴とするものである。

【0016】上記手段では、前述した分銅をモーターのシャフトに挿通した後この分銅を専用の受け台に載せる。この場合の分銅の受け台への載せ方は、分銅の平坦部のラインが傾斜するようにして保持される。分銅を保持した後は、加圧部材を用いて分銅の上方から加圧するが、この場合分銅に形成された凹部または凹部よりも開放端側に対して加圧部材が接し、さらに分銅に対して圧力を下方へかけることにより、シャフトの挿通孔の内壁面が変形して分銅がシャフトに固定される。

【0017】上記の場合、加圧部材を用いて分銅を加圧する位置は、特に凹部よりも開放端側で行うことが好ましい。これにより、分銅をシャフトに強固に取り付けることができるようになる。

【0018】またこの場合、加圧の中心方向が、シャフトの軸心方向とは外れた方向に加圧されることが好ましい。上記のように加圧方向をシャフトからずらしたことによって、加圧部材に衝撃が加えられた際にシャフトに直接圧力が加わってシャフトが損傷するおそれがない。またこのとき加圧する部分は、シャフトの挿通孔の両脇部に形成された凹部または凹部よりも開放端側のいずれか一方を加圧すればよい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の振動発生装置および振動発生装置への分銅の取付方法について図1ないし図7を参照して説明する。図1および図2は、それぞれ大小の分銅の形状を示す拡大正面図である。

【0020】図1に示す分銅5は、断面が半円形状で且つ柱状の本体5aから形成され、本体5aの平坦部5bの中央部に外方へ向けて設けられた突出部5eには、シャフト3を挿通するための挿通孔6が内方に向けて形成され、且つ前記挿通孔6の一部が開放した開口部7が設けられている。また、前記挿通孔6は、分銅5の円周部の中心に位置し、平坦部5bのラインよりも外方に突出

10

20

30

40

50

して形成されているため、分銅5の重心との距離が長くなり、分銅5がシャフト3と一体に回転したときに、分銅には最も大きな遠心力が作用し、振動発生装置としては大きな振動を発生できるようになっている。

【0021】また前記挿通孔6の脇には、開口部7から平坦部5bにかかる途中に内方へ向けて凹部8が形成されている。なお、挿通孔6のもう一方の脇にも同様に左右対称にして凹部が形成されている。

【0022】本発明では、モータ9のシャフト3と挿通孔6との間のクリアランスは、 $1/100$ 以上 $8/100$ mm以下とすることが好ましく、前記クリアランスが $1/100$ mm未満では加工精度を出すことが難しく且つシャフト3を挿入する場合に挿入しにくく、 $8/100$ mmを超えると凹部8の加圧時に挿通孔6の内壁面がシャフト3に接する接触面積が小さくなり分銅5をシャフト3に強固に取付けることができなくなる。特に好ましくは $3/100$ 以上 $5/100$ mm以下である。

【0023】また凹部8と挿通孔6の内壁面との間の肉厚が、シャフトの径に対して0.5倍以上1倍未満に形成されていることが好ましく、上記範囲を超えると分銅5をシャフト3に強固に取付けることができなくなる。

【0024】図1に示す分銅5では、挿通孔の径を $\phi 1$ 、凹部8と挿通孔6との間のクリアランスを $L1$ 、シャフト3を覆う挿通孔6の角度を $\alpha 1$ とした場合、それぞれの値は2.01mm, 1.1mm, 263度で形成されている。上記のように分銅5の場合には、 $\phi 1$ に対して $L1$ は約0.5倍の比率で形成されていることになる。

【0025】また図2に示す分銅15は、図1に示す分銅5よりも小型のタイプなどで分銅5と同一構成であり、この場合挿通孔6の径を $\phi 2$ 、凹部8と挿通孔6との間のクリアランスを $L2$ 、シャフト3を覆う角度を $\alpha 2$ とした場合、それぞれの値は1.52mm, 0.8mm, 276度となっている。したがって、分銅15では $\phi 2$ に対して $L2$ は約0.5倍の比率で形成されていることになる。

【0026】上記した分銅5, 15は、鉄等の比較的硬い材質で形成され、具体的にはSECCなどが好適に使用され、このような材料は加工精度がやすく、変形しにくいいため加圧後のシャフト3のずれや抜けが防止される。

【0027】また前記分銅5は、シャフト3の長さ方向に柱状に形成されていると共に図6に示されているように複数枚の薄板5dを積層して形成されている。すなわち、分銅5の本体5aを構成する各薄板5dには図1で示す円形の凸部5c, 5cが形成されている。

【0028】凸部5c, 5cは、分銅5の薄板5dを打ち抜く際に同時に、凸部5c, 5cの面とは反対側からプレスすることにより形成され、薄板5dの凸部5c, 5cが形成された面と反対面には凹部(被挿入部)が形

成される。そして、この凹部に凸部5c, 5cを圧入しながら、各薄板5dについて積層することにより分銅5が形成される。なお、分銅15の場合も上記と同様にシャフト3の長さ方向に柱状に形成されていると共に薄板を積層して形成される。

【0029】次に、本発明の振動発生装置への分銅の取付方法について図3ないし図5を参照して説明する。第1の工程として、モータ9のシャフト3に上述した分銅5を、分銅5の挿通孔6に挿通して保持させる。この場合、前記挿通孔6は、シャフト3を180度より大きな角度で覆っていることにより、シャフト3が開口部7を通して抜け落ちることがない。

【0030】第2の工程として、モータ9に取り付けた分銅5を専用の受け台1に保持させる。この受け台1には、四角形状の台の上部が、分銅5の円周部(曲線部)と同様の曲面で形成され且つ一部が直線状に切り欠かれた形状1aを有する凹部が形成されている。そのため、図3に示すように、分銅5をこの受け台1の凹部に載置すると分銅5の端部が受け台1のS点で引っかかり傾斜した状態で保持される。

【0031】第3の工程として、このように分銅5が受け台1の凹部に保持された状態で分銅5の上方から加圧部材2を降下させて加圧することにより分銅5がシャフト3に固定される。なお、このとき使用される加圧部材2は先端に向けて漸次細くなっている部材が使用され、加圧部材2の先端部にRが形成され且つ分銅5の凹部8に嵌め込むことができる程度の太さとなっている。加圧部材2の先端が太すぎると加圧したときに力が1点に集中せずに分散してしまい分銅5をシャフト3にしっかりと固定することができなくなる。加圧部材2は分銅5に形成された凹部8のシャフト3寄りの開放端側に向かって垂直に降下(図中矢印)させられて加圧される。

【0032】図4は、分銅5が受け台1に保持された状態でのシャフト3および凹部8の形状を示す部分拡大正面図である。図4に示すように、分銅5の上方から凹部8のシャフト3寄りの開放端側を加圧する場合加圧部材2の加圧方向は、図中矢印Pで表わされる方向に向かうように加圧される。すなわち、矢印Pの方向がシャフト3の軸から外れるようにして圧力がかけられる。

【0033】図5は、加圧後の凹部8の形状を表わした部分拡大正面図である。図4に示す方法で分銅5を加圧することにより、凹部8が加圧部材2の押圧力でさらにへこみ、凹部8と挿通孔6の内壁面との間の突出部5eの肉厚がシャフト3側へ押付けられ、その結果開口部7付近における挿通孔6の内壁面がシャフト3側へ寄せられてシャフト3を押圧する。この場合、挿通孔6の内壁面は、予めシャフト3と同様の曲面で形成されているので、挿通孔6の内壁面がシャフト3の曲面に沿ってシャフト3と2個所程度の広い面同士で当接し、シャフト3に分銅5が強固且つ確実にかしめ付けられる。そして開

口部7は、挿通孔6の内壁面がスムーズにシャフト3側へ寄せられるためのクリアランスとして機能する。

【0034】さらに図7を参照して詳述する。図7は、分銅5がシャフト3へかしめられる過程を説明するための説明図であり、Aは加圧開始の状態を示し、Bは加圧中の状態を示し、Cは加圧完了後の状態を示す。

【0035】図7に示すように、状態Aでは、加圧部材2は凹部8の開放端側を垂直下方且つシャフト3の軸中心からはずれた状態で加圧する。この場合、加圧部材2は凹部8の開放端側の上方から下降し、そして凹部8の開放端側の面に接し、さらに加圧される。このとき、加圧部材2の加圧力Fは、シャフト3方向（矢印方向）へ作用する。

【0036】状態Bでは、加圧部材2の加圧力により、分銅5内にシャフト3に対する応力 f_1 および f_2 が作用し、さらに分銅5は分銅自身が有する弾性力により加圧部材2を押し戻す応力 f_3 を生じる。さらに加圧部材2により加圧されると、分銅5はシャフト3を覆っている突出部5e方向（矢印の方向）へ歪み σ_1 を生じる。

【0037】状態Cでは、加圧部材2が分銅5から離れるが、このとき、分銅5自身の弾性力により前記応力 f_3 が開放され、その開放とともに前記歪み σ_1 が弾性によって歪み σ_2 （スプリングバック）として矢印方向へ戻される。これによりシャフト3と挿通孔6との締め付けが確実に行われ、かしめ強度が保持される。

【0038】また、適正量のかしめ代が確保された後は、それ以上の加圧に対して加圧部材2と分銅5との接触面積が漸次増加する。これにより、かしめ強度を加圧部材2の加圧力で制御することができ、しかも細かな加圧力の設定を行う制御が必要でないためエアシリンダ等のエア圧での制御が可能になる。

【0039】上記のようにして形成された振動発生装置は、テレビやパーソナルコンピュータのゲーム用のコントローラに組込んで使用し、ゲームの場面に応じてモーター9のシャフト3を回転させ分銅5を振り回すことにより振動を発生させて、よりゲームをリアルに体感することができるようになる。

【0040】以上説明したように、本発明の振動発生装置に関し、その形状等は上記した実施の形態に限られることはなく、シャフトを覆う挿通孔の角度は分銅の大き

さやシャフトの太さ等に応じて適宜変更することができる。また、本発明の分銅の取付方法においては、凹部の形状等によって保持する分銅の角度を調整することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明の振動発生装置は、鉄等の比較的硬い材料よりなる分銅を用いた場合でも大きな加圧力をかけることなく分銅をシャフトに取付けることができる。また、鉄を使用した場合には、安価な材料費で製造することができると共に加工精度がよくしかも変形しにくいという効果を有する。

【0042】また、本発明の振動発生装置への分銅の取付方法は、大きな加圧力をかけることができる加圧装置を使用する必要がなく加圧部材と分銅を保持するための受け台を変更するだけで行なうことができコスト的に優れている。しかも分銅の1点を加圧するのみで分銅をシャフトに強固に取付けることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の分銅の形状を示す正面図、

【図2】本発明の分銅の他の実施の形態を示す正面図、

【図3】本発明の分銅のシャフトへの取付方法を説明する説明図、

【図4】取付前の状態を示す部分拡大正面図、

【図5】取付後の状態を示す部分拡大正面図、

【図6】分銅とモーターとの取付状態を示す正面図、

【図7】分銅がシャフトにかしめられる過程を説明するための説明図、

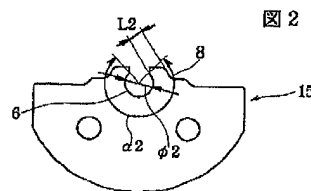
【図8】従来の分銅の形状およびシャフトへの取付け前の状態を示す説明図、

【図9】取付け後の状態を示す説明図、

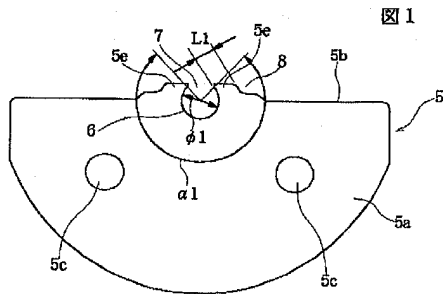
【符号の説明】

- 1 受け台
- 2 加圧部材
- 3 シャフト
- 5, 15 分銅
- 6 挿通孔
- 7 開口部
- 8 凹部
- 9 モーター

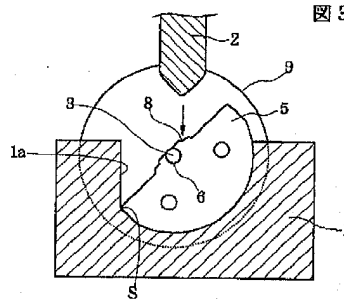
【図2】



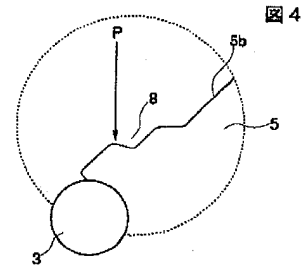
【図1】



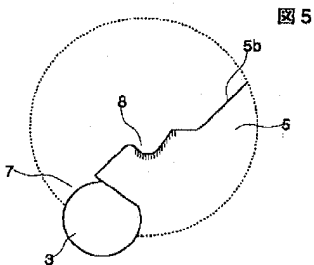
【図3】



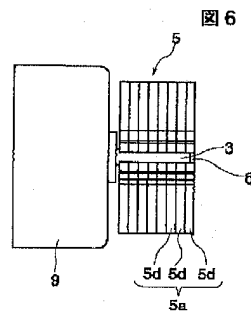
【図4】



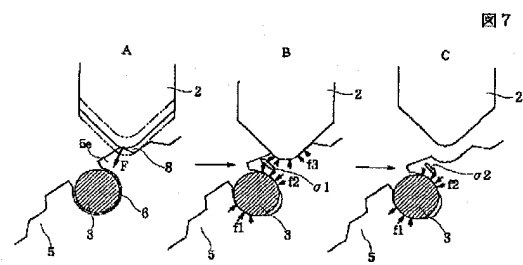
【図5】



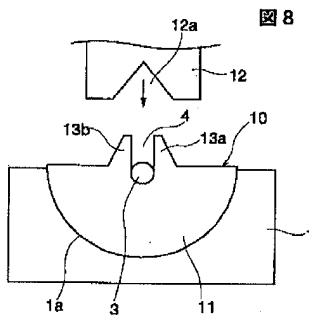
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

